



**UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE**  
**3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA**



Ústav ošetrovatelství

**Bc. Jitka Kazmířová**

**Ošetrovatelská péče o pacienta  
v souvislosti s implantací kardiostimulátoru**

Nursing care about a patient  
related to pacemaker implantation

*Bakalářská práce*

Praha, 2013

Autor práce: **Bc. Jitka Kazmířová**

Studijní program: **Ošetrovatelství**

Bakalářský studijní obor: **Všeobecná sestra**

Vedoucí práce: **PhDr. Marie Zvoníčková**

Pracoviště vedoucího práce: **Ústav ošetrovatelství 3. LF UK**

Datum a rok obhajoby: **Červen 2013**

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem předkládanou práci zpracoval/a samostatně a použil/a jen uvedené prameny a literaturu. Současně dávám svolení k tomu, aby tato bakalářská práce byla používána ke studijním účelům.

V Praze dne 24. března 2013

Bc. Jitka Kazmířová

## **Poděkování**

Na tomto místě bych ráda poděkovala především vedoucí práce PhDr. Marii Zvoníčkové za odborné vedení a cenné připomínky.

Velký dík patří také pacientce paní J. B., která laskavě svolila, abych ve své práci používala údaje z její lékařské dokumentace a pořídila si několik fotografií.

V neposlední řadě děkuji zaměstnancům JIP interního oddělení nemocnice v Kolíně, kde jsem shromažďovala materiál k této práci, za vstřícnost a podporu.

# Obsah

1. Úvod.....	7
2. Teoretická část .....	8
2.1. Přehled funkční anatomie srdce .....	8
2.2. Elektrická aktivita srdce .....	8
2.3. Převodní systém srdeční.....	10
2.4. Ovlivnění srdeční činnosti .....	12
2.5. Poruchy srdečního rytmu .....	13
2.5.1. Mechanismus vzniku arytmií .....	13
2.5.2. Příčiny vzniku arytmií.....	14
2.5.3. Vliv arytmií na krevní oběh .....	15
2.5.4. Příznaky arytmií .....	15
2.5.5. Léčba arytmií .....	16
2.6. Vyšetřovací metody vedoucí k indikaci implantace kardiostimulátoru ....	17
2.6.1. Elektrokardiografie .....	17
2.6.2. Zátěžová elektrokardiografie .....	19
2.6.3. Monitorování EKG podle Holtera.....	19
2.6.4. Echokardiografie .....	20
2.6.5. Elektrofyzilogické vyšetření .....	20
2.7. Indikace k implantaci kardiostimulátoru.....	21
2.8. Typy implantabilních kardiostimulátorů.....	22
2.9. Mezinárodní označení režimu kardiostimulace .....	23
2.10. Z historie trvalé kardiostimulace.....	24
2.11. Popis kardiostimulátoru .....	26
2.12. Průběh implantace.....	28

2.12.1. Možné zdravotní komplikace.....	29
2.12.2. Možné technické komplikace.....	30
2.13. Kontraindikované postupy .....	30
2.14. Rizikové terapeutické a diagnostické postupy .....	31
2.15. Péče po implantaci .....	31
2.15.1. Follow – up .....	31
2.15.2. Život s kardiostimulátorem .....	32
3. Ošetrovatelská část.....	33
3.1. Výběr ošetrovatelského modelu.....	33
3.2. Ošetrovatelský proces – charakteristika.....	33
3.3. Případová studie .....	35
3.3.1. Lékařská anamnéza .....	35
3.3.2. Předoperační příprava .....	37
3.3.3. Ošetrovatelská anamnéza dle modelu M. Gordonové .....	37
3.3.4. Ošetrovatelské diagnózy a plán ošetrovatelské péče .....	41
3.3.5. Dlouhodobý plán péče.....	46
3.3.6. Hodnocení psychického stavu nemocné .....	46
3.3.7. Edukace nemocné a její rodiny .....	47
3.3.8. Prognóza.....	49
3.3.9. Epilog .....	50
4. Závěr .....	51
5. Seznam použité literatury.....	52
Souhrn .....	55
Summary .....	56
Příloha: Informovaný souhlas nemocné s použitím informací.....	57

## 1. Úvod

Srdce dospělého člověka má přibližně velikost jeho sevřené pěsti. Je to dutý svalový orgán, který rozhání krev do celého těla. Pro ilustraci jeho výkonnosti několik čísel:

Pokud je jeho frekvence rovna 60/min, pak za hodinu srdce vykoná 3.600 stahů, za den je to 86.400 stahů, za rok 31.536.000 stahů. Srdce člověka, dožívajícího se 70 let, vykonalo přibližně 2,2 miliardy stahů (a spíš o něco víc, neboť nepočítáme s přestupnými roky a s fyziologickým zvýšením srdeční frekvence v dětství a při námaze).

Při minutovém srdečním výdeji 5,5 litru se za 70 let dostáváme na přibližně 202 milionů litrů přečerpané krve. A ještě ke všemu je srdce schopno samo si určovat svůj rytmus a sílu stahu na základě potřeb organismu.

Někdy se však stane, že tento samořídící mechanismus selže. Srdce si již z nějakého důvodu nedokáže správně generovat rytmus, či mu něco brání v synchronizaci všech částí. To může být příležitost k indikaci kardiostimulace.

Kardiostimulace je dnes již poměrně běžným způsobem léčby pomalých srdečních rytmů. Jelikož je srdeční akce řízena pomocí elektrických impulsů, je možné dodávat tyto impulsy zvenčí a řídit tak srdce v prakticky libovolné frekvenci. Stačí zavést do srdce kovové elektrody a ze zevního zdroje přivádět stejnosměrný proud o nízké intenzitě, který bude rytmicky dráždit srdce a tím způsobovat jeho stahování.

Toto téma jsem si vybrala, protože původním zaměřením jsem technik. Fascinují mě možnosti, které současná technika má k ovlivnění lidského zdraví. Malá „kouzelná krabička“, z níž jsou zavedené dráty do srdce a říkají mu, co má dělat.

Tato práce úvodem seznamuje s funkční anatomií srdce, s principem jeho elektrické a mechanické aktivity. Pozornost je pak věnována trvalé kardiostimulaci. Krátce se věnuji její historii, podávám přehled druhů stimulace. Stručně popisuji průběh implantace trvalého kardiostimulátoru. Ve druhé části práce je uvedena kazuistika pacientky, která přichází k implantaci trvalého kardiostimulátoru. Pozornost věnuji také edukaci a režimovým opatřením, která jsou nedílnou součástí léčby.

## 2. Teoretická část

### 2.1. Přehled funkční anatomie srdce

Srdce (cor) je uloženo v mediastinu a je tvořeno čtyřmi oddíly. Pravostranné oddíly, tzv. pravé srdce, vypuzují krev do malého – plicního oběhu. Levostranné oddíly, tzv. levé srdce, pak do velkého, tělního oběhu.

Odkysličená krev z tělního oběhu přitéká horní a dolní dutou žilou do pravé síně, následně do pravé komory, odkud je plicní tepnou vedena do plic. V plicích dojde k syčení krve kyslíkem, okysličená krev je plicními žilami vedena do levé síně, odtud do levé komory a následně je vypuzena opět do tělního oběhu.

Stah srdeční svaloviny se nazývá systola, její uvolnění diastola. Cyklus plnění a vyprazdňování jednotlivých srdečních oddílů se nazývá srdeční revoluce. Celá srdeční akce musí být pečlivě synchronizována. Tuto synchronizaci zajišťuje tzv. srdeční automacie.

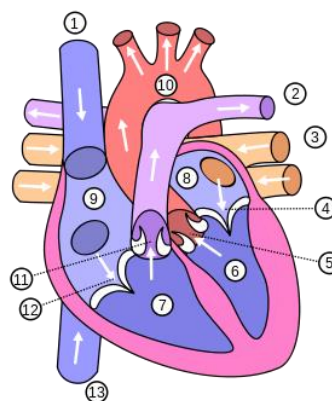
Obr. 1. Schéma lidského srdce

1. Horní dutá žíla, 2. Plicní tepna, 3. Plicní žíla, 4. Mitrální chlopeč, 5. Aortální chlopeč, 6. Levá komora, 7. Pravá komora, 8. Levá síň, 9. Pravá síň, 10. Aorta, 11. Plicní chlopeč, 12. Trojcípá chlopeč, 13. Dolní dutá žíla

Zdroj: Wikimedia Commons, autor: MesserWoland, dostupné on-line:

[http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Diagram\\_of\\_the\\_human\\_heart\\_\(multilingual\).svg](http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Diagram_of_the_human_heart_(multilingual).svg)

(cit. 16.2.2013)



### 2.2. Elektrická aktivita srdce

Základem elektrické aktivity srdce je tzv. depolarizačně – repolarizační cyklus, fungující na základě měnícího se elektrického potenciálu uvnitř a vně buňky (Kolář et al. 2009).

Funkci srdečního svalu zajišťují dva typy buněk:

- a) buňky pracovního myokardu,
- b) tzv. převodní systém srdeční. Tyto buňky mají jinou anatomickou stavbu než pracovní myokard i odlišné elektrofyzilogické vlastnosti.



Zatímco svalové buňky pracovního myokardu jsou kontraktilní, tj. jsou schopny reagovat na podráždění (vzruch, změnu rozdílu elektrického potenciálu) kontrakcí – stahem, buňky převodního systému srdečního jsou schopny tyto vzruchy generovat, rozvádět je srdeční svalovinou a její kontrakce vyvolávat (Kolář et al. 2009).

V klidovém stavu se na membránách všech živých buněk vytváří tzv. klidový membránový potenciál. Vzniká na základě rozdílného složení prostředí na opačných stranách membrány (uvnitř a vně buňky). Toto rozdílné složení je podmíněno různou propustností membrány pro různé ionty, difúzí iontů přes membránu a aktivními procesy, které umožňují transport iontů přes membránu podle potřeb buňky (Rosina et al. 2006).

Tabulka 1. Příklad rozložení iontů uvnitř a vně buňky

Iont	Extracelulární koncentrace (mmol/l)	Intracelulární koncentrace (mmol/l)
Na <sup>+</sup>	145	7
K <sup>+</sup>	4	145
Ca <sup>2+</sup>	3	8
Cl <sup>-</sup>	120	5

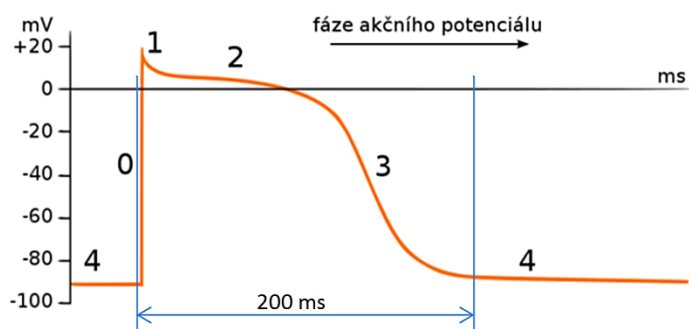
Rosina, J. et al.: Biofyzika pro studenty zdravotnických oborů. Grada Publishing, Praha, 2006. ISBN 978-80-247-1383-0. Str. 98.

Nejdůležitějším z aktivních transportních procesů je tzv. sodíko-draslíková pumpa (Na<sup>+</sup>-K<sup>+</sup>-ATP-áza). Ta za dodání energie v klidovém stavu transportuje 3 kationty sodíku Na<sup>+</sup> z buňky ven výměnou za 2 kationty draslíku K<sup>+</sup>, které naopak transportuje dovnitř. Tím se trvale udržuje rozdíl elektrického potenciálu na obou stranách membrány. Uvnitř buňky je záporný a u buněk srdečního svalu se pohybuje okolo hodnoty -80 mV (Rosina et al. 2006).

Při podráždění vzrušivé buňky podnětem o malé, tzv. podprahové hodnotě se její potenciál sice krátkodobě změní, ale velice rychle se vrací na původní hodnotu a buňka nereaguje. K reakci na podráždění dojde tehdy, překoná-li podráždění tzv. prahový potenciál. U srdečních struktur rychlé odpovědi je to při dosažení membránového potenciálu -75 mV (Lukl 2004). Pak dochází k náhlé změně propustnosti buněčné membrány pro sodíkové kationty Na<sup>+</sup>, které se velmi rychle dostávají dovnitř buňky. Tím dochází k prudké depolarizaci membrány a

potenciál stoupá od původně záporné hodnoty k nule a dokonce až ke kladným hodnotám až na +20 mV (Rosina et al. 2006) (na obrázku 2 fáze 0-1). Depolarizace se šíří srdečním vláknem za vzniku tzv. akčního proudu (na rozhraní mezi aktivovaným a dosud neaktivovaným místem).

Ve stejném místě, kde podráždění vzniklo, nastává po depolarizaci postupná repolarizace, tedy návrat k výchozímu stavu. U buněk srdečního svalu předchází repolarizaci charakteristická fáze „plateau“ (na obrázku 2 fáze 2). Po částečném uzavření sodíkového kanálu dojde k otevření pomalého kalciového kanálu, jímž se do buňky dostávají vápenaté kationty  $\text{Ca}^{2+}$ . Ty udržují buňku po nějaký čas v depolarizovaném stavu. Fáze plateau je pro srdeční sval velmi důležitá, neboť zabráňuje opětovnému podráždění buňky a tím vzniku fibrilací. Až poté nastává fáze repolarizace určená otevřením draslíkového kanálu (na obrázku 2 fáze 3). Jím proudí kationty  $\text{K}^+$  ven z buňky. Následně je za pomoci sodíko-draslíkové pumpy ( $\text{Na}^+\text{-K}^+\text{-ATP}$  ázy) obnoven výchozí klidový stav, aby při podráždění mohl celý cyklus proběhnout znovu (na obrázku 2 fáze 4). Délka jednoho cyklu depolarizace – repolarizace je u buněk srdečního svalu cca 200 ms. (Rosina et al. 2006)

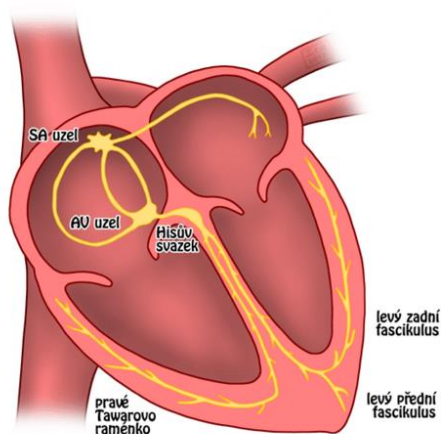


Obrázek 2. Akční potenciál kardiomyocytu. Volně dle Wikiskripta, autor: Icewalker, dostupné on-line: [http://www.wikiskripta.eu/index.php/Soubor:Srde%C4%8Dn%C3%AD\\_potenci%C3%A1l.svg](http://www.wikiskripta.eu/index.php/Soubor:Srde%C4%8Dn%C3%AD_potenci%C3%A1l.svg) (cit. 16.2.2013)

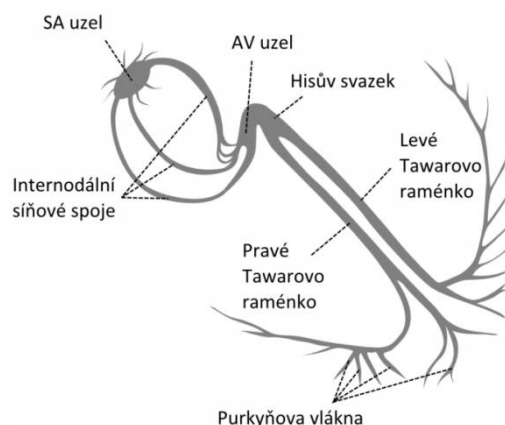
### 2.3. Převodní systém srdeční

Buňky některých oblastí převodního systému srdečního jsou schopny samovolně vytvářet vzruchy, tedy spontánně se depolarizovat bez předchozího podráždění. Automacii srdečního systému umožňuje právě rytmické opakování depolarizace a repolarizace v těchto buňkách (Kolář et al. 2009).

Převodní systém srdeční se skládá z těchto oddílů: sinusový uzel (sinoatriální, SA uzel), síňokomorový uzel (atrioventrikulární, AV uzel), Hisův svazek, pravé a levé Tawarovo raménko a Purkyňova vlákna.



Obrázek 3. Převodní systém srdeční.  
Zdroj: Wikiskripta, autor: Icewalker,  
dostupné on-line:  
[http://www.wikiskripta.eu/index.php/Soubor:Srdce\\_prevodni\\_system.png](http://www.wikiskripta.eu/index.php/Soubor:Srdce_prevodni_system.png)  
(cit. 16.2.2013)



Obrázek 4. Převodní systém srdeční (izolovaně).  
Zdroj: Wikiskripta, autor: Madhero88, překlad:  
Icewalker, dostupné on-line:  
[http://www.wikiskripta.eu/index.php/Soubor:P%C5%99evodn%C3%AD\\_syst%C3%A9m\\_srde%C4%8Dn%C3%AD.png](http://www.wikiskripta.eu/index.php/Soubor:P%C5%99evodn%C3%AD_syst%C3%A9m_srde%C4%8Dn%C3%AD.png)  
(cit. 16.2.2013)

Vzruch je tvořen v několika vzruchotvorných centrech. Nejdůležitější z nich je v sinusovém uzlu (tzv. primární centrum). Sinusový (SA) uzel se nachází mezi ústím horní duté žíly a stěnou pravé síně a jeho velikost je asi 2 mm. Zde se tvoří vzruchy o frekvenci 60-100/min (popř. i rychleji) – tzv. sinusový rytmus. Rychlost tvorby vzruchu je v SA uzlu nejvyšší, distálním směrem klesá. Odtud se vzruch šíří na pracovní myokard síní a tudy do síňokomorového (AV) uzlu (Lukl, 2004).

AV uzel se nachází na pravé straně síňového septa nad septálním cípem trojcípé chlopně. Jeho velikost je cca 3 x 2 x 2 mm. AV uzel vede vzruch velmi pomalu. To je žádoucí, neboť tak dochází ke zdržení, umožňujícímu dokončení kontrakce (depolarizace) síní. Teprve poté může být zahájena kontrakce (depolarizace) komor. Tím je zajištěno účinné naplnění komor před jejich vlastním stahem. Při síňových tachyarytmiích dochází v AV uzlu také k filtraci

nadměrných stahů síní – nadbytečný impuls ke stahu komor je odfiltrován a tím je svalovina komor chráněna před tachyarytmiemi (Kolář et al. 2009).

Pokud by z nějakého důvodu došlo k selhání automacie SA uzlu, přebírá AV uzel jeho úlohu jako tzv. sekundární centrum. Generuje impulsy o frekvenci 40-55/min – tzv. nodální rytmus (Lukl, 2004).

Jako poslední rezerva slouží terciální centrum komorové s frekvencí impulsů 20-40/min. Za normálních okolností je elektrická činnost srdce řízena primárním centrem, jehož frekvence impulsů „překrývá“ frekvenci zbylých dvou center, která se „nestíhají“ projevit (Lukl, 2004).

Na AV uzel navazuje Hisův svazek, který vede vzruch ze síní na komory. Hisův svazek vstupuje do mezikomorového septa, kde se dělí na pravé a levé Tawarovo raménko. Pravé Tawarovo raménko vede vzruch ke svalovině pravé komory. Levé raménko se dělí na přední a zadní svazek (fascikulus) a takto vede vzruch k mezikomorovému septu a ke svalovině levé komory. Obě raménka se poté větví na Purkyňova vlákna. Ta vzruch rozvádějí na pracovní myokard komor (Kolář et al. 2009).

## **2.4. Ovlivnění srdeční činnosti**

Automatická srdeční činnost se musí neustále přizpůsobovat měnícím se potřebám organismu. V tomto ohledu podléhá vlivu CNS – cestou autonomního vegetativního nervstva, sympatiku a parasympatiku. Aktivita těchto dvou drah s opačným (antagonistickým) působením je regulována z kardiovaskulárního centra v prodloužené míše. To při své činnosti vychází z informací z čidel umístěných v různých oblastech kardiovaskulárního systému (baroreceptory v karotickém sinu a aortálním oblouku sledující změny tlaku krve, mechanoreceptory v komorové a síňové svalovině registrující změny napětí srdeční svaloviny apod.) (Kolář et al. 2009).

Autonomní systémy jsou dále pod vlivem vyšších mozkových těles, zejména hypothalamu. Kardiovaskulární centrum zpracovává informace z vyšších mozkových center a z čidel v kardiovaskulárním systému a na jejich základě upravuje zejména rychlost a mohutnost stahu srdečního svalu a napětí cévní stěny.

Aktivita obou systémů autonomního nervstva se během dne mění. Aktivita parasympatiku (vagového cholinergního systému) je nejvyšší v noci (kolem 4-5 hodiny), ve dne klesá. Aktivita sympatiku (adrenergního systému) je nejvyšší během dne, klesá v noci (Kolář et al. 2009).

Eferentní sympatická nervová vlákna vstupují do SA uzlu, do svaloviny síně, AV uzlu a do svaloviny komor. Na zakončeních sympatických nervových vláken se uvolňují mediátory adrenalin a noradrenalin. Jejich působením dochází ke zrychlení srdeční akce, rychlejší aktivaci srdce a zvyšuje se síla srdečního stahu.

Parasympatický systém ovlivňuje srdeční činnost prostřednictvím nervu vagu. Ten inervuje zejména síně, SA uzel a AV uzel. Neuromediátorem je acetylcholin. Jeho účinkem dochází ke zpomalení tvorby vzruchů v SA uzlu a zpomalení srdeční činnosti, snížení stažlivosti svaloviny síní a zpomalení vedení v AV uzlu.

Znalost těchto zákonitostí nám umožňuje ovlivňovat srdeční činnost i farmakologicky, jelikož receptory reagují i na farmaka podobné chemické struktury, jako mají mediátory.  
(Kolář et al. 2009)

## **2.5. Poruchy srdečního rytmu**

Abnormální srdeční rytmus se nazývá arytmie. Kromě vlastních nepravidelností v rytmu řadíme k arytmiím také zrychlení nebo zpomalení srdeční frekvence, které se vymyká běžnému fyziologickému rozsahu. Fyziologický rozsah srdeční frekvence je 50-90/min (Kolář et al. 2009). Zpomalení srdeční frekvence pod 50/min se označuje jako bradykardie, zrychlení nad 90/min se nazývá tachykardie.

### **2.5.1. Mechanismus vzniku arytmií**

Arytmie vzniká buď následkem abnormální tvorby vzruchů, nebo poruchami ve vedení vzruchu převodním systémem srdečním:

1. **Porucha automacie** – buď ve smyslu zvýšení (sinusová tachykardie následkem urychlení spontánní diastolické repolarizace např. po vyplavení katecholaminů nebo inhibicí  $\text{Na}^+$  -  $\text{K}^+$  ATP-ázy při hypokalémii) nebo abnormální automacie (vznikající v pracovních buňkách myokardu např. při ischemii – vede k poklesu normálního klidového membránového potenciálu, což umožní vznik spontánní diastolické depolarizace)
2. **Mechanismus reentry**, který je nejčastější příčinou vzniku tachyarytmií. Dochází při něm k tzv. krouživému návratu vzruchu, způsobenému jednosměrnou bloádou vedení. Vzruch, který se nemůže šířit normální cestou vpřed, se obrací a zpětně excituje tkáň, odkud vzešel. Okruh reentry může být definován anatomicky, např. jizvou po infarktu, nebo funkčně (při fibrilaci síní).
3. **Spouštěná aktivita** – abnormální průběh repolarizace, který umožní nástup nové následné depolarizace – časné (vzniklé před dokončením repolarizace vlivem bradykardie, hypokalémie nebo antiarytmik) nebo opožděné (vznikající vlivem kolísání aktivity nitrobuněčného kalcia) (Kolář et al. 2009; Lukl, 2004).

#### 2.5.2. Příčiny vzniku arytmií

- Srdeční onemocnění (příčinou vzniku arytmie může být jakékoliv srdeční onemocnění, typicky např. akutní infarkt myokardu, srdeční vady, myokarditida)
- Porucha iontové rovnováhy (hypo nebo hyperkalémie, hypomagnéziémie, hyperkalcémie, nejčastěji k nim dochází při léčbě diuretiky)
- Léky (antiarytmika mohou zároveň i vyvolávat arytmie – při předávkování i v normální dávce)
- Endokrinní poruchy (hyperthyreóza může vést k sinusové tachykardii, extrasystolám, fibrilaci síní, hypothyreóza naopak k sinusové bradykardii, feochromocytom (nádor dřeně nadledviny) může způsobit tachykardii)
- Vegetativní nervový systém (tonus vagu usnadňuje a tonus sympatiku omezuje vznik sinusové bradykardie, SA a AV bloády)

- Ostatní příčiny (akutní infekce, plicní embolie, hypertenze, hypovolémie, hypoxémie, anémie, chirurgické výkony aj.)

(Kolář et al. 2009)

### **2.5.3. Vliv arytmii na krevní oběh**

Nepravidelná nebo příliš rychlá srdeční činnost znemožňuje srdci efektivní přečerpávání krve v krevním oběhu. Zmenšuje se plnění síní i komor. U pravidelných rytmů a jinak zdravého srdce přečerpávací schopnost klesá při zvýšení srdeční frekvence nad 160/min, nebo při jejím poklesu pod 40/min (Kolář et al. 2009). U nemocného srdce jsou hranice správné činnosti přísnější. Zdravé srdce v případě bradykardie kompenzuje pomalou frekvenci vyšším tepovým objemem, zatímco nemocné srdce tuto schopnost obvykle ztrácí. U nepravidelných srdečních rytmů dochází navíc k poruše koordinace činnosti síní a komor, následkem čehož se srdeční oddíly nedostatečně plní a vyprazdňují.

### **2.5.4. Příznaky arytmii**

Nejčastějším příznakem jsou tzv. palpitace, subjektivně vnímané jako „bušení srdce“. Vnímání palpitací závisí na citlivosti pacienta.

Dále pozorujeme známky snížení minutového objemu. Ty jsou tím závažnější, čím déle trvá arytmie a čím výraznější je omezení normální srdeční činnosti. Patří k nim dušnost způsobená městnáním krve v plicích, nebo slabost vzniklá sníženým zásobením orgánů krví. Pokles průtoku krve mozkem se často projeví změnami psychiky a intelektuálních schopností.

Mohou se vyskytnout i známky krátkodobé nebo trvalé zástavy oběhu krve. Typickou známkou je kratší či delší období bezvědomí provázené amnézií způsobené přerušением dodávky krve do mozku. Srdeční synkopa je krátkodobá ztráta vědomí, způsobená zástavou oběhu na cca 5 sekund. Projevuje se náhle a sama odezní. Jako presynkopa se označuje stav, jehož příčinou je krátká, zhruba vteřinová asystolie. Nemocný neztratí vědomí, pouze se mu „zatmí“ před očima a zatočí se mu hlava. Má však čas se zachytit či posadit.

Přechodná zástava srdce trvající více než 15 sekund může způsobovat tzv. Adamsův-Stokesův záchvat, kdy nemocný padne náhle k zemi, má bledou či cyanotickou tvář a rozšířené zornice a je v bezvědomí. Po 10-15 sekundách se objeví křeče a ojedinělé naříkavé či chrčivé dechy. Vědomí se obvykle spontánně obnoví do 30 sekund.

Trvalá zástava srdce, tzv. náhlá smrt, nastává obvykle po přerušení činnosti srdce na dobu delší než 20 sekund. Poté může ještě dojít k ojedinělým komorovým stahům, ale veškerá elektrická aktivita srdce ustává do 10-20 minut. (Kolář et al. 2009)

#### **2.5.5. Léčba arytmii**

Asymptomatické arytmie se neléčí. K léčbě se přistupuje především v následujících případech (Kolář et al. 2009):

- U nemocných, u nichž bradyarytmie vyvolává příznaky ze snížení minutového objemu nebo synkopy,
- u nemocných, kteří prodělali komorovou tachykardii nebo fibrilaci komor a jsou ohroženi recidivou,
- u asymptomatických jedinců s organickým poškozením srdce s vysokým rizikem vzniku závažných arytmii.

Používají se dva druhy léčby:

##### **Farmakologická**

Existují různé druhy antiarytmik. Někdy může být obtížné vybrat správnou účinnou látku ve správné dávce, neboť antiarytmika mohou mít i proarytmický účinek (vyvolávat arytmie). Navíc u každého jedince může tatáž dávka mít různé účinky.

##### **Nefarmakologická**

Provádí se u pacientů s život ohrožujícími arytmiemi. Jejich výběr se řídí typem arytmie, její závažností a základní srdeční chorobou. Patří sem:



- Vagové manévry používané za účelem přerušení arytmií vycházejících z AV uzlu. Navozením vysokého tonu nervu vagu dojde ke zpomalení tvorby vzruchu v SA uzlu a jeho vedení v AV uzlu.
- Elektrická defibrilace a kardioverze používané k léčbě tachyarytmií. Termín defibrilace je vyhrazen pro elektrickou terapii fibrilace komor, termín kardioverze se používá pro ostatní typy tachyarytmií. Podstatou je krátkodobá aplikace elektrického výboje o vysokém napětí. Výboj proběhne mezi dvěma elektrodami umístěnými na hrudník, nebo během operace přímo do srdce. Způsobí přechodnou úplnou depolarizaci celého srdce, tím zruší i arytmií a umožní, aby se uplatnilo nejrychlejší vzruchotvorné centrum, tj. sinusový uzel.
- Zavedení implantabilního kardioverteru – defibrilátoru, který umožňuje monitorování srdeční akce a při rozpoznání závažné komorové tachykardie či fibrilace vyše elektrický výboj.
- Katetrizační ablace spočívající v termickém (tepelném) zničení části srdeční tkáně zodpovědné za vznik arytmií. Používá se vysoko-frekvenčního elektrického proudu.
- Kardiostimulace používaná zejména k léčbě bradyarytmií. Kardiostimulaci můžeme rozdělit na dočasnou a trvalou. Dočasná kardiostimulace (tzv. zevní, externí) se využívá u akutních stavů a k perioperačnímu zajištění rizikových pacientů. Implantace trvalých kardiostimulátorů se provádějí ve specializovaných centrech.

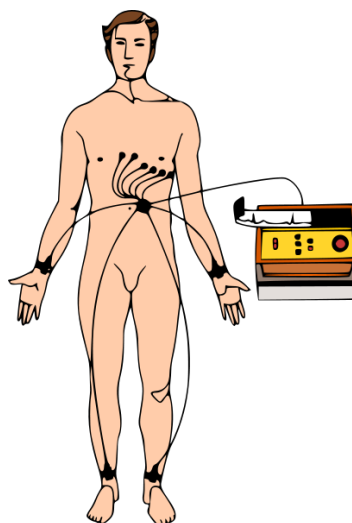
(Kolář et al. 2009)

## **2.6. Vyšetřovací metody vedoucí k indikaci implantace kardiostimulátoru**

### **2.6.1. Elektrokardiografie**

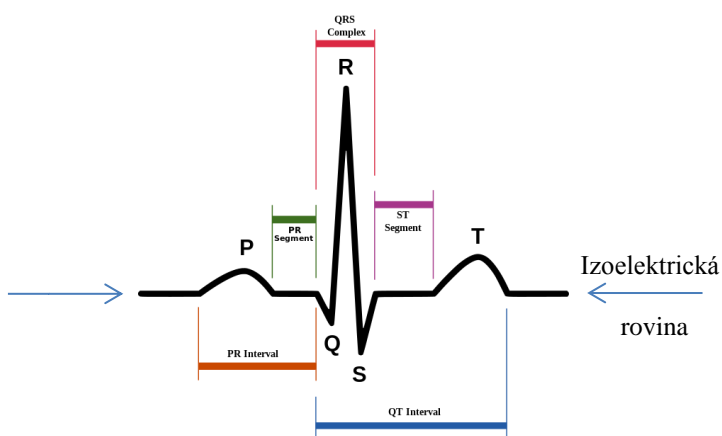
Elektrokardiografické vyšetření má zásadní význam při vyšetřování arytmií. Je to neinvazivní metoda zaznamenávající bioelektrické potenciály v srdeční svalovině pomocí elektrod umístěných na povrchu těla pacienta. Průběh potenciálů je zaznamenáván ve formě křivky, tzv. elektrokardiogramu.

Při běžném vyšetření se používají čtyři elektrody přiložené na jednotlivé končetiny a šest elektrod přiložených na hrudník pacienta. Tento tzv. dvanáctisvodový systém zahrnuje bipolární končetinové svody I, II a III, unipolární končetinové svody aVR, aVF, aVL a unipolární hrudní svody V1 až V6. Označení bipolární svod znamená, že se elektrické potenciály srdce zachycují dvěma elektrodami, unipolární pak jednou elektrodou. Tyto běžné svody se podle potřeby mohou doplnit dalšími.



Obrázek 5. Schéma přiložení jednotlivých elektrod při snímání standardního EKG.  
Zdroj: Wikimedia Commons, autor: Madhero88, dostupné on-line: <http://en.wikipedia.org/wiki/File:ECGcolor.svg> (cit. 18.2.2013)

Křivky EKG se zaznamenávají na papír s vyznačenými souřadnicemi (napětí v závislosti na čase). Papír se při registraci posunuje konstantní rychlostí, obvykle 25 mm/s.



Obrázek 6. Schématický diagram sinusového rytmu zaznamenaného na EKG.  
Zdroj: Wikimedia Commons, autor: Agateller. Dostupné on-line: <http://en.wikipedia.org/wiki/File:SinusRhythmLabels.png> (cit. 16.2.2013)

Na obrázku 6 vidíme schématický EKG záznam sinusového srdečního rytmu. Základem je tzv. izoelektrická rovina, odpovídající rovnovážnému stavu. Sledujeme výchylky směrem nahoru (pozitivní) a směrem dolů (negativní). Pozitivní výchylka vzniká, když se elektrický podnět blíží ke snímací elektrodě, negativní pak, když se vzdaluje. Hodnotíme srdeční rytmus a frekvenci, velikost jednotlivých vln a kmity z hlediska jejich tvaru, směru a doby trvání.

**Vlna P** odpovídá přenosu elektrického podráždění z SA uzlu do svaloviny pravé a levé síně (trvá do 0,11 s).

**Úsek PQ nebo PR** (není-li kmit Q vytvořen) je dobou od vzniku depolarizace v síních k počátku depolarizace komor. Jeho délka se pohybuje mezi 0,12 a 0,2 s. Zhruba odpovídá času vedení podráždění AV uzlem (protože k elektrickému podráždění AV uzlu dochází již před skončením depolarizace v síních).

**Komplex QRS** odpovídá postupné depolarizaci obou srdečních komor. Trvá do 0,1 s.

**Úsek ST** odpovídá fázi mezi koncem úplné depolarizace komor a nástupem jejich rychlé repolarizace. Za fyziologických podmínek odpovídá izoelektrické rovině.

**Vlna T** odpovídá ústupu elektrického podráždění svaloviny komor, tedy jejich repolarizaci.

**Délka úseku QT** se mění s rychlostí činnosti srdce – čím je jeho činnost rychlejší, tím je úsek QT kratší.

Za vlnou T se může objevit ještě nepříliš výrazná pozitivní či negativní oblá **vlna U**, jejíž význam dodnes není přesně znám.

(Kolář et al. 2009)

### **2.6.2. Zátěžová elektrokardiografie**

Při této metodě se sleduje EKG obraz při tělesné zátěži (obvykle při jízdě na rotopedu). Umožňuje hodnotit vliv fyzické námahy na srdeční činnost a krevní oběh a posuzovat výkonnost jedince. Kontraindikována je v případě akutního stádia infarktu myokardu, nestabilní anginy pectoris, u závažných arytmií a aortálních stenóz.

### **2.6.3. Monitorování EKG podle Holtera**

Tato metoda nese jméno Normana J. Holtera, který ji v roce 1961 jako první popsal a použil. Umožňuje dlouhodobé sledování a zaznamenávání elektrické aktivity srdce (nejčastěji po 24 hodin, ale lze pořídit i delší záznam).

Pacient se zatím pohybuje ve svém přirozeném prostředí a věnuje se obvyklým činnostem. Tímto způsobem lze vysledovat okamžité arytmie, popř. ischemie myokardu. Analýza údajů probíhá automaticky pomocí speciálního programu. Existuje řada systémů, lišících se kapacitou paměti, kvalitou záznamu a analýzy.

Sledovaný pacient si v průběhu sledování vede stručné záznamy o své činnosti, popř. o svých pocitech. Zapisuje přesně čas, kdy subjektivně pociťuje obtíže typu bolestí na hrudi či bušení srdce. Tyto záznamy se při vyhodnocování srovnávají s nálezem na EKG.

Na tělo nemocného je přiloženo 5 elektrod, ty se kabely spojí s přístrojem, samotný přístroj se zavěsí např. na krk nebo na opasek, aby nemocného co nejméně obtěžoval.

#### **2.6.4. Echokardiografie**

Tato vyšetřovací metoda využívá ultrazvukového vlnění o frekvenci 1,8 až 3,5 MHz. Obraz vzniká na základě rozdílného šíření ultrazvuku ve tkáních a tělních tekutinách a zpětného odrazu ultrazvuku na tkáňových rozhraních. Echokardiografická sonda vysílá ultrazvukové vlnění a přijímá zpět odražené signály, které jsou zpracovány a vizualizovány na monitoru.

Echokardiografické vyšetření se může provádět jako transthorakální (sonda je přiložena na hrudník pacienta) nebo jícnová (sonda umístěná na ohebném fibroskopu se zavádí do jícnu).

Zvláštním druhem UZ vyšetření je Dopplerovská echokardiografie, která umožňuje barevně zachytit průtok krve v jednotlivých srdečních oddílech. Určuje, zda se jedná o proudění laminární či turbulentní, a zda tok krve směřuje od sondy či k ní.

#### **2.6.5. Elektrofyziologické vyšetření**

Invazivní vyšetřovací metoda, při níž se zavádějí elektrodové katetry do jednotlivých srdečních oddílů a snímá se jejich aktivita, provádí se jejich stimulace a sleduje se odpověď. Jde o náročné vyšetření, které by mělo být

indikováno až po vyčerpání dostupných neinvazivních metod v případě, že jeho očekávaný přínos převáží riziko a náročnost pro pacienta.

Vyšetřuje se převodní systém srdeční (tzv. hisografické vyšetření), funkce sinusového uzlu (stanovuje se tzv. SNRT – sinus node recovery time, tj. zotavovací čas sinusového uzlu, tedy doba, kdy se po rychlé stimulaci obnoví sinusový rytmus), popisuje se druh arytmie a sleduje se místo jejího vzniku. (Kolář et al. 2009)

## **2.7. Indikace k implantaci kardiostimulátoru**

Existuje řada onemocnění, při nichž je indikována implantace trvalého kardiostimulátoru za účelem snížení rizika úmrtí pacienta či zvýšení kvality jeho života. Podle Zásad pro implantace kardiostimulátorů, implantabilních kardioverterů – defibrilátorů a srdeční resynchronizační léčbu pracovní skupiny Arytmie a trvalá kardiostimulace České kardiologické společnosti (Táborský, K. et al. 2009) jsou to zejména:

- Dysfunkce sinusového uzlu s dokumentovanou symptomatickou bradykardií
  - Sinoatriální blokáda na podkladě porušeného vedení vzruchu z SA uzlu na srdeční síně. Vzniká obvykle na podkladě degenerativních změn, akutní ischemie, či přechodně po předávkování některými léky (např. digitalisem).
  - Sick sinus syndrom (SSS) – syndrom chorého sinu. Toto označení se používá pro poruchu tvorby vzruchu v sinusovém uzlu. Vyznačuje se symptomatickým výskytem pomalých rytmů (bradykardická forma) nebo střídáním pomalých rytmů s rychlými (tachykardicko-bradykardická forma). Jeho příčinou mohou být různé srdeční choroby, např. ischemie při ateroskleróze věnčitých tepen, zánět, revmatické procesy aj. V řadě případů je příčina neznámá. SSS se projevuje celkovou slabostí, únavností, může docházet k synkopám. Při tachykardii dochází k palpitacím. Pacienti obvykle při ergometrické zátěži nedosahují předpokládaného urychlení srdeční frekvence následkem tzv.

chronotropní insuficience. Při elektrofyziologickém vyšetření se SSS vyznačuje prodloužením SNRT (Kolář et al. 2009).

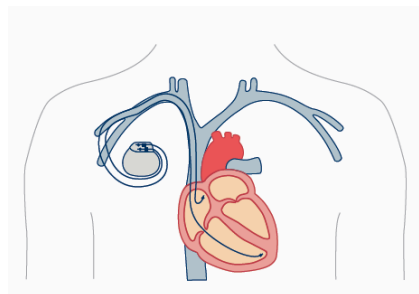
- Atrioventrikulární blokády spojené se symptomatickou bradykardií, fibrilací síní, městnavou srdeční slabostí či dalšími obtížemi. AV blokády spočívají ve zpomalení nebo přerušení přenosu vzruchu ze síní na komory v oblasti AV uzlu nebo Hisova svazku. Dělí se do několika stupňů podle závažnosti.
- Blokády dalších částí převodního systému srdečního
- Hypersenzitivita karotického sinu a neurokardiální synkopy. Karotický sinus je umístěn ve větvení karotické tepny, v oblasti horního okraje štítné chrupavky. Jeho podráždění vede ke kardioinhibici (zpomalení pulsu vlivem ztráty sinusové aktivity, popř. AV blokem) a vazodepresi (ztrátu sympatické aktivity a tím ztrátu vaskulárního napětí a vznik hypotenze). Neurokardiální synkopy se projevují jako poruchy adaptace na vzpřímenou polohu při dysfunkci tonu sympatiku a parasympatiku. Mechanismus vzniku není zcela jasný.
- Syndrom spánkové apnoe spojený s dokumentovanou bradykardií nebo paroxysmální (záchvatovitou) supraventrikulární tachykardií.
- Vrozené srdeční vady, stavy po transplantaci srdce a další.

## **2.8. Typy implantabilních kardiostimulátorů**

Rozlišujeme čtyři základní způsoby kardiostimulace podle toho, kde ke stimulaci dochází: stimulaci komor, stimulaci síní, dvoudutinovou (síňokomorovou) stimulaci a stimulaci frekvenčně reagující, vhodnou pro nemocné, jejichž srdce není schopno zvýšit při tělesné zátěži svou tepovou frekvenci.

První přístroje pracovaly s pevnou frekvencí, později byly vyvinuty přístroje pracující „podle potřeby“ („on demand“), dále stimulatory programovatelné, u nichž lze pomocí elektromagnetu nastavit různé parametry. Nejnovější typy stimulatorů mají různé speciální funkce. Dvoudutinové stimulují postupně síně a komory – tzv. sekvenční stimulatory. Frekvenčně reagující

přístroje jsou vybaveny čidlem schopným posoudit tělesnou aktivitu uživatele a na jejím základě dovedou automaticky zrychlit frekvenci stimulace při námaze (Kolář et al. 2009).



Obr. 7. Schématické znázornění dvoudutinového kardiostimulátoru s elektrodami zavedenými do srdce.

Zdroj: Co byste měli vědět o svém kardiostimulátoru. Příručka pro pacienta. Biotronik SE&Co. KG, Berlin, 2009. Str. 16

## 2.9. Mezinárodní označení režimu kardiostimulace

K označování způsobu kardiostimulace se používá mezinárodní kód, tzv. NGB kód. Označení NGB je zkratkou z NASPE (North American Society of Pacing and Electrophysiology) / BPEG (British Pacing and Electrophysiology Group).

Význam kódu osvětluje následující tabulka:

Tabulka 2. Vysvětlení významu NGB kódu

1. pozice	2. pozice	3. pozice	4. pozice	5. pozice
Stimulovaná dutina	Dutina, z níž se snímá elektrická aktivita	Režim stimulatoru „podle potřeby“	Programovatelnost	Antiarytmické funkce
0 – žádná A – síň V – komora D – obě dutiny	0 – žádná A – síň V – komora D – obě dutiny	0 – žádný T – spouštěcí I – inhibiční D – oba způsoby (dual demand)	0 – žádná P – jednoduché programování* M – multi-programovatelný C – komunikující R – frekvenčně reagující	0 – žádné P – stimulace (antitachykardická) S – výboj D – obojí (S+P)

Braunwald, E.: Heart Disease. A Textbook of Cardiovascular Medicine. 5<sup>th</sup> Edition. W. B. Saunders Company, The Curtis Center, Philadelphia, 1997. ISBN 0-7216-5666-8, str. 706

\*(jen stimulační frekvence nebo amplituda impulsu)

Nejjednodušším výkonem je implantace jednodutinového kardiostimulátoru s komorovou lokalizací elektrody. U některých pacientů však tento

způsob může vyvolávat tzv. pacemakerový syndrom projevující se např. zvýšením únavnosti až synkopami. U dvoudutinových systémů je nevýhodou nutnost implantace dvou elektrod, kratší životnost, náročnější programovatelnost a vyšší cena. U frekvenčně reagujících přístrojů (i jednokomorových) je nevýhodou rovněž kratší životnost, u některých typů potřeba speciální elektrody a náročnější programace, většinou také vyšší cena (Tužilová 2006).

**O volbě typu přístroje rozhodují především následující hlediska:**

- Stimulace síní – je indikována vždy, když není přímo kontraindikována
- Stimulace komor – je indikována u přítomné či vyskytující se AV blokády
- Stimulace frekvenčně reagující – je vhodná pro pacienty s chronotropní poruchou, kteří jsou dostatečně fyzicky aktivní.

(Kolář et al. 2009)

## **2.10. Z historie trvalé kardiostimulace**

(podle Lipoldová, Novák, 2006)

Začátky kardiostimulace můžeme datovat do 50. let. První kardiostimulátory byly velká a neskladná zařízení a působily vně těla pacienta. První plně implantabilní kardiostimulátor byl roku 1958 ve Švédsku voperován Arne Larssonovi, pacientovi s AV bloádou (Lipoldová, Novák, 2006). Přístroj byl dílem kardiochirurga Åke Senninga a elektroinženýra Rune Elmqvista. U prvního implantátu však došlo během několika hodin k vybití baterie a bylo nutno jej vyměnit. Ani druhý přístroj se netěšil dlouhé životnosti. Arne Larsson, který za svůj život vystřídal postupně celkem 26 různých kardiostimulátorů, zemřel roku 2001 v pozhnaném věku 86 let (Lipoldová, Novák, 2006).



Obr. 8. První implantabilní kardiostimulátor. Zdroj: Wikimedia Commons, autor prof. Marko Turina, Univerzitní nemocnice Zürich. Dostupné on-line: [http://en.wikipedia.org/wiki/File:First\\_pacemaker\\_\(Siemens-Elema\\_1958\).jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:First_pacemaker_(Siemens-Elema_1958).jpg) (cit. 18.2.2013)



Koncem 50. let 20. století se často užívala i dočasná stimulace se zevním bateriovým zdrojem. Tento mechanismus však přinášel vysoké riziko infekce.

V 60. letech se začal používat nový typ energetického zdroje. Původní dobíjecí nikl-kadmiovou baterii nahradil zinko-rtuťový článek. Jako elektrody se používaly ocelové dráty kryté teflonem. I tehdejší přístroje však trpěly značnou nespolehlivostí. Elektrody se často lámaly. Dalším problémem byla životnost baterií, z nichž se navíc při vybíjení uvolňoval plyn, takže přístroje nemohly být hermeticky izolovány od tělních tekutin.

Postupně docházelo ke snaze vyvinout stimulátor s možností měnit frekvenci stimulace a přístroj schopný detekovat vlastní komorové depolarizace pacienta a přizpůsobovat jim svou práci.

První československý kardiostimulátor byl vyroben roku 1965 (Lipoldová, Novák, 2006).

Počátkem 70. let se začal používat nukleární generátor pulzů. Obsahoval proužek nuklidu plutonia 238, emitující alfa částice, jež bombardovaly stěny kontejneru. Vznikající tepelná energie byla konvertována na energii elektrickou. Jeho velkou výhodou byla především dlouhá životnost. V roce 1975 se pak začala používat bezpečná a spolehlivá lithium-jodinová baterie, která nukleární generátory postupně vytlačila.

S objevem lithium-jodinové baterie nastal skutečný rozvoj kardiostimulátorů. Jejich rozměry se zmenšily, životnost zvýšila, dochází k minimalizaci elektromagnetické interference.

Rozšíření se dočkává také bipolární elektroda a rozvíjí se software. Rostou možnosti programovatelnosti přístrojů a vzrůstá používání dvoudutinové stimulace.

Od počátku 90. let 20. století jsou již kardiostimulátory sofistikované přístroje operující jako mikropočítače. Jejich velikost je stále menší, zatímco životnost roste. Stále více se používají různé typy senzorů fyzické činnosti pacienta, umožňující úpravu tepové frekvence dle potřeby. Přístroje jsou vybaveny pamětí, do níž se zaznamenávají různé jevy jako arytmie včetně intrakardiálního EKG (Lipoldová, Novák, 2006).

V České republice je ročně implantováno kolem 8000 kardiostimulátorů, z nich 2000 jsou výměny. Zákrok se provádí v 16 specializovaných centrech (Florence, on-line, 15.1.2013).

Poslední revoluční novinkou je bezdrátový kardiostimulátor, který se implantuje přímo do srdce a nepotřebuje ke své činnosti elektrody. Jako první na světě dostalo tento typ přístroje 16 českých pacientů v Nemocnici na Homolce (Florence, on-line, 15.1.2013). Možná právě toto je směr, kterým se bude obor kardiostimulace ubírat v následujících letech.

### **2.11. Popis kardiostimulátoru**

Součástí implantátového systému jsou:

- Implantát s konektory pro bipolární nebo unipolární snímání a stimulaci
- Vhodné elektrody, adaptér a příslušenství
- Programátor
- Aktuální programy pro stimulaci

(Effecta S(R), D(R). Kardiostimulátor. Technická příručka firmy Biotronik)

Pacientce byl implantován kardiostimulátor Effecta D(R) od firmy Biotronik v režimu DDDR (dvoudutinová stimulace s adaptabilní stimulační frekvencí) spolu s bipolárními elektrodami Siello S od stejné firmy. Pro představu zde bude popsán jako reprezentativní zástupce svého druhu.

Implantát je hermeticky uzavřen v elipsovitém pouzdře z biologicky kompatibilního titanu. Pouzdro je z vnější strany svařeno, což zaručuje jeho těsnost. Elektrody jsou tvořeny dvěma koaxiálními cívkami, které jsou vzájemně a zvenčí izolovány biokompatibilním silikonem. Pro lepší kluzkost jsou potaženy polyuretanem. Na hrotu elektrody je umístěn steroidní kroužek – silikonový kroužek s účinnou látkou dexamethason-acetátem pro snížení rizika vzniku zánětlivého procesu. Elektrody mohou být flexibilně ovládány. Na hrotu elektrody se nachází vysouvatelná a zasouvatelná spirálka, umožňující aktivní fixaci elektrody v myokardu. Šroubový mechanismus pro fixační spirálku se ovládá

otáčením kontaktního čepu zásuvky elektrody. Tím se otáčí vnitřní cívka v těle elektrody.

(Effecta S(R), D(R). Kardiostimulátor. Technická příručka firmy Biotronik)



Obr. 10. Kardiostimulátor Effecta D (R) ve sterilním balení.  
Jeho rozměry jsou 53 x 43 x 6,5 mm.  
Foto autorka



Obr. 9. Elektrody Siello S 53 ve sterilním balení. Délka je 53 cm, vnější průměr 1,8 mm.  
Foto autorka

Programátor komunikuje s implantátem pomocí programovací hlavičky. Má k dispozici dotykovou obrazovku s barevným displejem. Jeho pomocí je aktuální implantační program přenášén do implantátu. Kromě toho slouží k ověřování a uložení dat do paměti implantátu. Funguje také jako orientační monitor EKG a IEGM (intrakardiálního elektrogramu).



Obr. 11. Programátor s dotykovým displejem. Připojena je programovací hlavička.  
Foto autorka

## 2.12. Průběh implantace

Výkon se provádí na specializovaných kardiostimulačních pracovištích. Probíhá na operačním sále v místní anestezii.

Samotná implantace trvá zhruba hodinu. Implantuje se obvykle subkutánně nebo pod pektorální sval na pravé straně. Po znecitlivění se nařízne kůže v pravé podklíčkové oblasti v rozsahu cca 5 cm a v podkoží se vytvaruje kapsa pro umístění přístroje. Pro zavedení elektrod se používá obvykle podklíčková žíla, která se napíchne nebo vypreparuje. Do žíly se zavede plastový zavaděč, kterým se následně zasune elektroda. Elektroda je zasunuta až do srdce, její poloha se sleduje pod rentgenovou kontrolou.



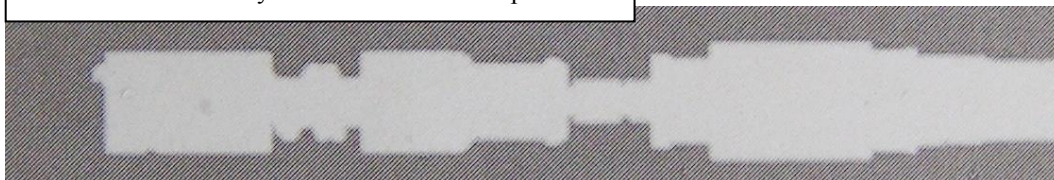
Obr. 12. Plastový zavaděč k zavedení elektrody.  
Foto autorka

Obr. 13. Rentgenový snímek zavedených elektrod pořízený během výkonu.  
Foto autorka

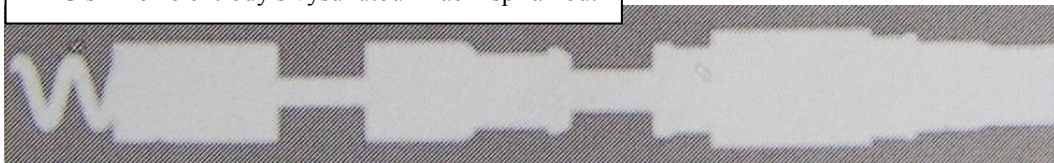


Žíly nejsou citlivé na bolest, proto není potřeba dalšího znecitlivění. Pro ověření správného umístění elektrod je nezbytné provést další test. Po napojení vnějšího konce elektrod na externí snímač se změří elektrický potenciál v místě jejich zavedení. Ve správné poloze se elektrody upevní pomocí vysouvací spirálky, která se zašroubuje do svaloviny myokardu.

RTG snímek elektrody se zasunutou fixační spirálkou:



RTG snímek elektrody s vysunutou fixační spirálkou:



Obr. 14. Při bočním prosvícení elektrody je na RTG štítu zřetelně patrná poloha fixační spirálky.  
Zdroj: Siello S. Bipolární, steroid uvolňující endokardiální elektroda s možností vynětí.  
Technická příručka firmy Biotronik. Revize: D (2011-11-30). Str. 9

Poté se vnější konec elektrody přišije v oblasti kapsy ke svalu a připojí se kardiostimulátor. Přístroj po připojení elektrod samostatně spustí automatickou inicializaci. Implantát se umístí do kapsy a celá kapsa se zašije. Následně se kardiostimulátor naprogramuje pomocí programátoru – komunikace probíhá přes kůži za pomoci programovací hlavice. Tím je celý výkon hotov.



Obr. 15. Připevnění elektrod k implantátu za pomoci šroubováku. Foto autorka



Obr. 16. Vložení implantátu do připravené kapsy v podkoží. Foto autorka

### 2.12.1. Možné zdravotní komplikace

Jako každý invazivní výkon, i implantace kardiostimulátoru s sebou přináší rizika zdravotních komplikací. Jejich výskyt je v dnešní době naštěstí velmi vzácný. Jde např. o:

- pneumothorax (napíchnutí pohrudniční dutiny při pokusu o napíchnutí podklíčkové žíly)
- poškození žíly nebo tepny provázené krvácením
- zanesení infekce
- reakce tkáně
- shluky kapaliny v kapse pro implantát
- krvácení v místě implantace
- interference s potenciály kosterních svalů (při velmi vysoké citlivosti či při unipolární konfiguraci mohou být kostní myopotenciály mylně klasifikovány jako vlastní rytmy a mohou způsobit inhibici léčby arytmie)

(Effecta S(R), D(R). Kardiostimulátor. Technická příručka firmy Biotronik)

### **2.12.2. Možné technické komplikace**

I když jsou v dnešní době kardiostimulátory i jejich vybavení moderními přístroji na vysoké úrovni, může velmi vzácně docházet i k technickým komplikacím. Mohou to být:

- posunutí elektrody
- zlomení elektrody
- defekty izolace
- vady komponentů materiálu
- vybití baterie
- elektromagnetické interference – pokud se do blízkosti implantátu dostane elektrický zdroj generující signál napodobující srdeční aktivitu, může dojít k inhibici stimulačního impulsu a/nebo k jeho spuštění, nebo k asynchronní stimulaci. V některých situacích (např. při medicínských procedurách) může dojít až ke zničení přístroje nebo srdeční tkáně v blízkosti elektrod.

(Effecta S(R), D(R). Kardiostimulátor. Technická příručka firmy Biotronik)

### **2.13. Kontraindikované postupy**

Z důvodu možného poškození implantátu nebo pacienta je po implantaci kardiostimulátoru zcela kontraindikováno:

- terapeutický ultrazvuk (hrozí poškození pacienta přílišným zahřátím tkáně v oblasti implantátu)
- transkutánní elektrická neuronální stimulace (TENS)
- hyperbarická oxygenace
- zatížení tlakem převyšujícím běžný atmosférický tlak
- magnetická rezonanční tomografie (hrozí zničení či poškození implantátu důsledkem silných střídavých magnetických účinků a poškození pacienta nadměrným zahřátím tkáně v oblasti implantátu)

(Effecta S(R), D(R). Kardiostimulátor. Technická příručka firmy Biotronik)

## **2.14. Rizikové terapeutické a diagnostické postupy**

Průchod elektrického proudu tělem pacienta pro terapeutické a diagnostické účely může způsobit rušení implantátu a ohrožení pacienta. Pokud nelze rizikové metody zcela vyloučit, je nutné přijímat zvláštní opatření na ochranu pacienta. Mezi rizikové postupy patří zejména:

- elektrokauterizace
- HF (vysokofrekvenční) ablace
- HF chirurgie
- litotripse
- externí defibrilace
- radiační léčba

(Effecta S(R), D(R). Kardiostimulátor. Technická příručka firmy Biotronik)

## **2.15. Péče po implantaci**

Po skončení zákroku je pacient umístěn zpět na lůžko, kde setrvává v klidu do druhého dne. Aby se omezilo riziko samovolného přemístění konce elektrody v srdci, je důležité omezit v prvních dnech pohyby horní končetiny na straně implantace (většinou pravé). Po dobu 4-6 týdnů je nutno vyvarovat se zvedání paže nad úroveň ramene, hraní tenisu, golfu, kuželek apod., plavání, mytí oken a podobných činností. Je také zakázáno zvedat tělesa o hmotnosti nad cca 5 kg.

Běžné domácí spotřebiče obvykle nezpůsobují elektromagnetickou interferenci s kardiostimulátorem. Je možné používat mobilní telefon, ale doporučuje se jeho nošení a používání na opačné straně, než je implantát. Je nutno vyhnout se sváření elektrickým obloukem.

### **2.15.1. Follow – up**

Sledování pacienta po implantaci, tzv. follow – up, musí probíhat pravidelně. Přibližně 5 měsíců po implantaci by měla přijít první kontrola s programátorem (po skončení fáze zarůstání elektrod do tkáně myokardu), tzv.

prezenční follow – up. Každé další prezenční follow – up se provádí obvykle jedenkrát ročně.

Životnost baterií je individuálně spočítána dle nastavené frekvence a síly výboje. Průměrně se pohybuje kolem 10 let. Poté se provádí výměna. Zatímco elektrody zavedené do srdce zůstávají, vyměňuje se těleso implantátu.

#### **2.15.2. Život s kardiostimulátorem**

Balvínová (2010) ve své bakalářské diplomové práci sledovala vliv implantace kardiostimulátoru na život pacienta. Její kvalitativní výzkum proběhl formou rozhovoru se sedmi pacienty.

U většiny sledovaných pacientů došlo po implantaci k vymizení obtíží. Většina se s přístrojem víceméně sžila a vnímají jej pozitivně. Pět respondentů se po implantaci snažilo také změnit svůj životní styl a žít zdravěji. Tato práce celkem jednoznačně ukázala, že implantace kardiostimulátoru má pro pacienty pozitivní přínos.



### 3. Ošetrovatelská část

#### 3.1. Výběr ošetrovatelského modelu

Při své práci jsem postupovala podle „Modelu fungujícího zdraví“ Marjory Gordonové.

„Mezi odborníky na ošetrovatelskou teorii v mezinárodním kontextu existuje v současné době názor, že tento model je z hlediska **holistické filosofie** to nejkompexnější pojetí člověka v ošetrovatelství, které bylo zatím vytvořeno.“ (Trachtová E. et al., 2010, str. 167)

Tento model jsem si vybrala právě pro jeho komplexnost. Implantace kardiostimulátoru je záležitost, která do jisté míry ovlivní všechny oblasti pacientova života. Kromě toho, že má vliv na základní onemocnění, k jehož léčbě je indikována, s sebou přináší i různá režimová opatření a má dopad i na psychiku. Obvykle se nejedná o akutní život zachraňující zásah, ale jde o výkon, o němž pacient hodně přemýšlel a zvažoval jej dopředu. Když jde do nemocnice, může si připadat dokonce relativně zdravý. Implantace může být pro pacienta spojena s různými očekáváními, obavami, pochybnostmi.

Právě proto si myslím, že je nutno u pacienta, který tento výkon podstupuje, brát ohledy na všechny složky jeho osobnosti jako bio-psycho-sociálního celku. Použitím biomedicínských modelů by nám mohly uniknout některé psychologické či spirituální aspekty, které se při péči o pacienta, který se musí vyrovnávat s cizím tělesem ovládajícím chod jeho srdce, mohou ukázat jako klíčové.

#### 3.2. Ošetrovatelský proces – charakteristika

Ošetrovatelský proces je moderním způsobem péče o pacienta. Slouží k rozpoznání a uspokojování jeho potřeb. Zahrnuje přesný myšlenkový postup sestry při plánování aktivit, stejně jako systém postupů při jejich realizaci. (Trachtová et al. 2010).

**Ošetrovatelský proces má několik fází:**

- 1) Shromáždění a posouzení informací o pacientovi (formou rozhovoru, pozorování, měření)
- 2) Stanovení ošetrovatelských diagnóz (určení problémů a potřeb pacientů) a stanovení pořadí jejich důležitosti
- 3) Plánování ošetrovatelské péče – stanovení cílů (krátkodobých a dlouhodobých)
- 4) Realizace ošetrovatelského plánu
- 5) Zhodnocení efektu poskytnuté péče

### 3.3. Případová studie

Pacientka J.B. \*1956, přijata k plánované implantaci kardiostimulátoru

#### 3.3.1. Lékařská anamnéza

**OA:** Hemodynamicky nevýznamná aortální vada, SSS – bradykardie a palpitace anamnesticky, dle Holterovské monitorace doložena sinusová bradykardie a krátké běhy, tachykardie štíhlých komplexů, nyní nově pauzy s klinickou symptomatologií kolapsových stavů, slabostí a závratí jako ekvivalent centrální oběhové insuficience

Stp. operaci varixů (2008)

Polyartróza malých ručních kloubů

Porucha glukózové tolerance

Subjektivně stav hodnotí jako stabilní. Za posledního půl roku 2x upadla pro slabost, opakovaně občas pocit zamotání hlavy. Spíše je ustojí, ale má pocit nejistoty. Současně vnímá i pocity rychlého bušení srdce.

**FA:** Anopyrin 100 mg tbl. 1-0-0 (zatím ex)

Detralex tbl. 1-0-1

**Alergie:** neguje

**RA:** Otec morbus Alzheimer, žije v domově se zvláštním režimem, jinak zdrav.

Matka zemřela v 75 letech na selhání srdce. Léčila se s bradykardií, arytmiemi, v 65 letech jí byl implantován kardiostimulátor. Měla DM, na PAD.

2 synové (nar. 1978 a 1981) – oba zdraví

**Vědomí:** orientovaná místem, časem, osobou, GCS 15, řeč plynulá, čítí v normě

TK: 140/80 Torr

TT: 36,9°C

P: 46/min

D: 18/min

**Objektivně stav při přijetí**

Poloha:	aktivní
Chůze:	bez obtíží
Hlava:	normocefalická, poklepově nebol., vlasy husté
Oči:	bulby ve středním postavení, zornice izo, korneální reflex bilat. +, spojivky růžové, skléry bílé
Uši, nos:	bez patologického výtoku
Jazyk:	růžový lehce povleklý, plazí středem
Tonzily:	hladké nezvětšené
Krk:	šíje volná, pohyblivá, karotidy tepou souměrně, bez hmatných uzlin, gl. thyroidea nehmatná, náplň krčních žil nezvětšená
Hrudník:	symetrický, ozvy ohraničené, AS pravidelná 46/min
Dýchání:	čisté, sklípkové, 18/min
Břicho:	měkké, prohmatné, bez známek peritoneálního dráždění
Játra:	nepřesahují pravý žeberní oblouk
Lien:	nezvětšený, ledviny bilat. nehmatné, tapottement bilat. negativní
Páteř:	fyziologicky zakřivená, nebolestivá
Velké klouby:	ušlechtilý tvar, volně pohyblivé, nebolestivé
Drobné klouby rukou:	polyartróza, pohyb ve flexi zachován, extenze vážne, Bouchardovy uzly (nepravidelně zhrubělé proximální interfalangeální klouby) malé velikosti
Periferní pulzace:	oboustranně hmatná
Akra:	růžová

**Laboratorní výsledky:**

Na 138; K 4,88; Cl 107; glukóza 4,5; urea 3,5; krea 61; KM 288; bili 20,2; bílk. 5,4; ALT 0,30; AST 0,27; GMT 0,53; chol. 4,85; TG 1,97; HDL 1,84; LDL 2,40; TSH 1,621; fT4 13,7  
Moč: 7,5; sediment epit. dlaž. 1, hlen 1, fosfáty drť 1

### **3.3.2. Předoperační příprava**

Před plánovaným výkonem je třeba, aby pacientka podstoupila komplexní interní vyšetření včetně laboratorního vyšetření krve (biochemie, INR, APTT, hormony štítné žlázy). Pacientka dlouhodobě užívala antikoagulancia (anopyrin), na doporučení lékaře je vysadila pět dní před výkonem.

Pacientka přichází do nemocnice den před výkonem. Je podrobně edukována o výkonu i o nutných režimových opatřeních. Je jí zaveden periferní žilní katetr pro případ potřeby na operačním sále.

Před výkonem je pacientce podána medikace dle zvyklostí pracoviště. Ta slouží ke zmírnění vnímání bolesti a úzkosti (Dormicum tbl. 7,5 mg). Nebylo zapotřebí provést oholení hrudníku a podpaží na pravé straně.

Od půlnoci pacientka nesmí jíst, pít ani kouřit. Požádali jsme ji o odstranění šperků. Přesvědčili jsme se, že má vlastní pevný chrup (vyjímatelná zubní náhrada by se musela odstranit).

### **3.3.3. Ošetřovatelská anamnéza dle modelu M. Gordonové**

#### **1) Vnímání zdravotního stavu, aktivity k udržení zdraví**

Pacientka svůj momentální zdravotní stav vnímá jako dobrý, cítí se „normálně“. Již několik let se občas cítila slabá, brzy se unavila. V posledním půlroce se potíže zhoršovaly. Dvakrát upadla, často se jí zamotá hlava, což ale většinou ustojí. V rodině se vyskytuje srdeční onemocnění, matka trpěla bradykardií, v 65 letech dostala kardiostimulátor.

Pacientka si uvědomuje závažnost svého onemocnění. K implantaci kardiostimulátoru ji nikdo nenutil, byla jí navržena a pacientka se po zralé úvaze samostatně rozhodla.

Jinak po celý svůj život vážněji nestonala. Kromě operace varixů (2008) neprodělala žádné operace, neměla úrazy. Srdeční onemocnění ji začalo obtěžovat v běžném životě. Pocity slabosti se objevují neočekávaně a pacientka má strach, aby někde neomdlela a nezůstala bez pomoci, případně aby se jí srdce nezastavilo úplně.

Doufá, že po zákroku její obtíže vymizí a že bude moci běžně fungovat v zaměstnání i v domácnosti.

Pacientka se cítí smutná z toho, že ji onemocnění postihlo tak brzy. Její matka dostala kardiostimulátor v 65 letech, zatímco jí je teprve 56. Uvědomuje si však, že je to prakticky jediné skutečné řešení jejích problémů.

Pacientka se snaží starat se o své zdraví, dbá na zdravou výživu. Chápe, jaká nezbytná režimová opatření bude muset po zákroku dodržovat, a je na ně připravena.

## **2) Výživa a metabolismus**

Konstituce: normostenická, výška 156 cm, váha 74 kg, BMI: 30,4; obezita 1. stupně.

Vzhledem k poruše glukózové tolerance se pacientka snaží dbát na zdravou výživu. Z jídelníčku vyřadila sladkosti, občas si ale „udělá radost“ např. pečeným bůčkem či jitrnicí. Hladina glykémie se udržuje ve fyziologických mezích. Pacientka si již cca 10 let udržuje stabilní hmotnost. Ráda by zhubla, ale vzhledem k srdečnímu onemocnění nemůže příliš cvičit.

Za den vypije cca 1,5 litru tekutin, přednost dává vodě s bublinkami. Neužívá žádné výživové doplňky.

Alkohol pije pouze výjimečně několikrát za rok, nikdy nekouřila, ráno pije černou kávu.

Kožní turgor je normální, kůže bez defektů, bez ikteru a cyanózy. Chrup má pacientka vlastní, sanovaný.

## **3) Vylučování**

Vyprazdňování střeva je fyziologické, stolice pravidelná 1x denně. Močení bez obtíží, problémy s pocením nejsou.

Po zákroku bude pacientka nucena strávit zbytek dne na lůžku. Vyprazdňování se bude dít na podložní míse. Pacientka udává nechut' k používání podložní mísy.

## **4) Aktivita, cvičení**

Pacientka se nevěnuje aktivně žádnému sportu. V poslední době ji v tělesné aktivitě limituje celková únavnost. Pacientčino povolání uklízečky je

samo o sobě fyzicky náročné, proto je ráda, když si ve volném čase může pasivně odpočinout. Je soběstačná ve všech ohledech.

#### **5) Spánek, odpočinek**

Potíže se spánkem nejsou. Pacientka spí cca 7-8 hodin denně. Léky na spaní neužívá.

#### **6) Vnímání, poznávání**

Pacientka vidí i slyší dobře, nepotřebuje žádné kompenzační pomůcky. Problémy s pamětí neudává, občas si připadá roztržitá, což přičítá věku. Je orientovaná, lucidní, odpovídá přiléhavě.

O své situaci byla informována svým kardiologem, po nástupu na zdejší oddělení i kardiologickou sestrou specialistkou, ale stále má pocit, že by potřebovala další informace. Z budoucího zákroku má strach, obává se bolesti, není si jistá, že vše zvládne.

#### **7) Sebepojetí, sebeúcta**

Pacientka je naladěna pozitivně, i když je nervózní a má obavy. Do budoucna hledí s nadějí na zlepšení stavu. Na druhou stranu udává smíšené pocity z toho, že činnost jejího srdce bude řídit jakási „krabička“. Připadá si poněkud méněcenná a „vadná“, když její srdce není schopno samo normálně fungovat. Doufá, že se s novou situací nějak vyrovná. Doufá také, že implantát nebude pod kůží příliš patrný a že nebude mít velkou jizvu.

#### **8) Plnění rolí, mezilidské vztahy**

Pacientka žije v rodinném domě s manželem, druhé patro obývá syn s rodinou. Druhý syn žije samostatně se svou rodinou. Rodinné vztahy jsou harmonické. Manžel je pacientce velkou oporou, zasazoval se o to, aby zákrok podstoupila. Pacientka má celkem čtyři vnoučata, která často a ráda hlídá.

Pacientka pracuje jako uklízečka na střední škole. V zaměstnání je celkem spokojená. Před několika lety byla nezaměstnaná a je ráda, že se jí povedlo toto zaměstnání získat. Srdeční onemocnění jí znesnadňuje výkon zaměstnání.

Pacientka je ráda, že zaměstnavatel na ni bere ohledy a souhlasil s tím, že bude delší dobu v pracovní neschopnosti. Doufá, že po zákroku a po rekonvalescenci se do práce vrátí a bude ji lépe zvládat. Přesto by však ráda odešla do předčasného důchodu, jakmile na něj bude mít nárok, aby se mohla více věnovat svým vnoučatům.

**9) Sexualita, reprodukční schopnost**

GA: 2 děti (1976 a 1979) z fyziologických těhotenství, klimakterium od cca 50 let. Vztah s manželem harmonický.

**10) Stres, zátěžové situace, jejich zvládání, tolerance**

Pacientka sama sebe označuje za „nerváka“. Špatně zvládá stresové situace, snaží se jim spíše předcházet. Nerada sama činí důležitá rozhodnutí. Z budoucího zákroku má strach, obává se zejména lokální anestezie. Raději by vše zaspala. Velkou oporou je jí manžel a také snacha, která žije ve stejném domě. Po návratu z nemocnice bude pacientce pomáhat s vedením domácnosti.

**11) Víra, přesvědčení, životní hodnoty**

Pacientka se považuje za ateistku, největší životní hodnotou je pro ni spokojená rodina.

**12) Bezpečnost, ochrana**

Pacientka má zaveden PŽK v pravé horní končetině. Riziko pádu hrozí v případě srdeční slabosti.

**13) Komfort, bolest**

Pacientka se cítí dobře, bolest neudává. Je však potřeba počítat s tím, že po zákroku bude pociťovat bolest v místě naříznutí kůže, a bude nutno bolest sledovat a hodnotit.



### **3.3.4. Ošetrovateľské diagnózy a plán ošetrovateľskej péče**

Plán péče je stanoven na operačný deň. Z logiky vecí vyplýva, že jedna skupina ošetrovateľských diagnóz sa vzťahuje na obdobie pred zákrokom (Diagnóza 1, 2), ďalšia skupina sa vzťahuje na obdobie po zákroku (Diagnóza 4, 6, 8), ostatní majú platnosť po celý deň (Diagnóza 3, 5, 7). Jejich riešenie je nutno se venovať v chvíli, kedy sú aktuálne. Péči je treba správne naplánovať i z chronologického hľadiska a plán péče je treba hodnotiť (a treba prehodnocovať) průběžně. Nesprávne načasovaná péče neprinesie pacientke žiadny užitek. Znamená to predovšetkým nutnosť kvalitnej komunikácie s pacientkou, naslouchání jejím potřebám a předvídavosti.

#### **Diagnóza č. 1: Deficitní znalost 00126**

##### **(Doména 5 – Vnímání a poznávání)**

**Určující znaky:** Hovoří o nedostatku informací, požaduje další informace

**Související faktor:** Nepochopení řady informací z firemní brožury

**Cíl:** Pacientka se bude cítit dostatečně informovaná

##### **Plán péče:**

- Zajistit další pohovor s lékařem.
- Poskytnout informace v rámci své kompetence.
- Poskytnout pacientce dostatek času, aby se mohla zeptat na vše potřebné.
- Klást ověřovací otázky, a tak se přesvědčit, že pacientka podané informace pochopila.

**Realizace:** Ačkoliv to není standardně zvykem, lékař, který bude implantaci kardiostimulátoru provádět, zašel ještě jednou za pacientkou a trpělivě odpovídal na její otázky. Následně jsme s pacientkou prošli brožuru firmy Biotronik. Brožura je psána jednoduchým jazykem přístupným veřejnosti, ale pacientka si stále potřebovala některé věci upřesnit. Vysvětlovala jsem odborné termíny. O tom, zda pacientka vše pochopila, se nejlépe přesvědčíme kladením ověřovacích otázek. Požádala jsem pacientku, aby sdělení zopakovala vlastními slovy.

**Zhodnocení:** Pacientka se cítí spokojená a informovaná. Dokáže vlastními slovy pohovořit o tom, co ji čeká, a proč je zákrok nezbytný.

## **Diagnóza č. 2: Strach z invazivního výkonu 00148**

### **(Doména 9 – Zvládání zátěže, odolnost vůči stresu)**

**Určující znaky:** Hovoří o svém strachu, je rozrušená, nervózní

**Související faktor:** Přirozený zdroj strachu – invazivní výkon

**Cíl:** Pacientka neudává strach, je klidná

#### **Plán péče:**

- Poskytnout pacientce dostatek informací o zákroku a tím ji uklidnit.
- Věnovat pacientce dostatek času na vyjádření strachu, naslouchat jí.
- Před zákrokem podat premedikaci dle ordinace lékaře: Dormicum tbl. 7,5 mg, která vede ke snížení úzkosti.
- Před zákrokem změřit TK a puls a přesvědčit se, zda jejich hodnoty vlivem stresu nestoupají.

**Realizace:** Vysvětlili jsme pacientce, že v lokální anestezii neucítí žádnou bolest. Ujistili jsme ji, že jí budou neustále nablízku lékař i sestry, takže nezůstane o samotě. Uvedli jsme, že se na daném pracovišti jedná o poměrně často prováděný zákrok, se kterým má pracoviště velké zkušenosti, a komplikace se prakticky nevyskytují. Hodnota TK před zákrokem je 125/80 Torr, což je normální hodnota. Před zákrokem byla podána premedikace, Dormicum tbl. 7,5 mg. Po jeho užití polevuje úzkost, pacientka se cítí ospalá. Jelikož pacientka vyslovila souhlas s tím, abych ji doprovázela na sál a pořídila si několik fotografií, hovořila jsem s ní i přímo na sále. Před samotným zákrokem jsem ji držela za ruku.

**Zhodnocení:** Pacientka se uklidnila, již o svém strachu nehovoří. Po zákroku mi poděkovala, že jsem ji doprovázela na sál.

## **Diagnóza č. 3: Riziko infekce 00004**

### **(Doména 11 – Bezpečnost a ochrana)**

**Rizikový faktor:** Invazivní procedury

**Cíl:** Známky případné infekce budou včas rozpoznány

#### **Plán péče:**

- Sledovat místo vpichu PŽK a pátrat po známkách infekce.
- Dotazovat se pacientky, zda necítí bolest či jiné obtíže v místě vpichu a v jejím okolí.

**Realizace:** PŽK byl zaveden ráno před zákrokem. Místo vpichu je kryto průhlednou fólií, která umožňuje snadnou kontrolu. Pravidelně jsme je sledovali a pátrali po známkách infekce. Převaz se na pracovišti provádí po 24 hodinách. Vzhledem k tomu, že jej již nebude potřeba, bude PŽK hned ráno v den po operaci odstraněn.

**Zhodnocení:** Infekce nevznikla, nevznikly žádné komplikace v souvislosti se zavedením PŽK.

#### **Diagnóza č. 4: Porušená kožní integrita 00046**

**(Doména 11 – Bezpečnost a ochrana)**

**Určující znaky:** Proniknutí kožními strukturami

**Související faktor:** Mechanické faktory

**Cíl:** Případné komplikace vzniklé v souvislosti s poškozenou kožní integritou budou včas rozpoznány.

**Plán péče:**

- Sledovat operační ránu a její okolí, pátrat po známkách komplikací.

**Realizace:** Sledovali jsme operační ránu, pátrali jsme po známkách krvácení či jiných komplikací (otok, hematoma). Rána bude poprvé převázána v den po operaci, bude provedeno ošetření Novikovem.

**Zhodnocení:** V souvislosti s poškozenou kožní integritou se nevyskytly žádné komplikace.

#### **Diagnóza č. 5: Riziko pádu 00155**

**(Doména 11 – Bezpečnost a ochrana)**

**Rizikové faktory:** Pády v anamnéze, srdeční onemocnění – bradykardie

**Cíl:** Minimalizovat riziko pádu. Minimalizovat případné následky pádu.

**Plán péče:**

- Informovat pacientku, aby nevstávala sama z lůžka.
- Umístit signalizační zařízení do dosahu pacientky a vyzvat ji, aby jej v případě potřeby používala.
- V případě potřeby doprovodit pacientku na toaletu.
- Zajistit bezpečné prostředí – umístit stůl tak, aby nepřekážel v cestě.

**Realizace:** Pacientka byla poučena o riziku pádu. Byla poučena, že má věnovat pozornost svému momentálnímu stavu a v případě potíží (motání hlavy, pocit slabosti) nemá sama vstávat z lůžka. Signalizační zařízení bylo umístěno v pacientčině dosahu. Pacientka je plně orientovaná a uvádí, že chápe nutnost tohoto opatření. Její pokoj přímo sousedí se sesterkou a je do něj vidět oknem. Měli jsme tak pacientku stále pod dohledem. Na vyžádání jsme pacientku doprovodili na toaletu.

**Zhodnocení:** Byla provedena všechna dostupná opatření, aby následky případného pádu byly minimalizovány. Pacientka neupadla.

### **Diagnóza č. 6: Akutní bolest 00132**

#### **(Doména 12 – Komfort)**

**Určující znaky:** Sdělení pocitu bolesti

**Související faktor:** Operační rána

**Cíl:** Pacientka hodnotí bolest jako snesitelnou

#### **Plán péče:**

- Sledovat verbální projevy bolesti.
- Doporučit klid na lůžku.
- Podávat medikaci dle ordinace lékaře.

**Realizace:** Opakovaně bylo sledováno, zda pacientka netrpí bolestí. Na základě ordinace lékaře byl intravenózně podán Novalgin inj. 2 ml.

**Zhodnocení:** Pacientka udává úlevu od bolesti. Zatímco cca 2 hodiny po zákroku hodnotila bolest na škále bolesti na úrovni 4 – 5, zhruba 30 minut po podání léku je to úroveň 2.

### **Diagnóza č. 7: Porušený tělesný obraz 00118**

#### **(Doména 6 – Sebepercepce)**

**Určující znaky:** Sděluje roztrpčení z funkce svého těla, má negativní pocity ze svého těla, obává se odmítnutí ostatními lidmi

**Související faktor:** Srdeční onemocnění, chirurgický zákrok

**Cíl:** Pacientka akceptuje sebe sama v dané situaci, adaptuje se, neuvádí negativní pocity ze svého těla

**Plán péče:**

- Hovořit s pacientkou o jejích obtížích.
- Získat si její důvěru.
- Poskytnout dostatek času, aby se mohla vypovídat.
- Povzbudit ji a pomoci jí s přijetím sebe sama.

**Realizace:** Hovořili jsme s pacientkou, podávali jsme další informace o tom, že jí implantace přinese pouze nepatrné omezení v životě, zatímco její přínos bude velký. Lékař provedl pouze malý řez v kůži a sešil ránu velmi úhledně. Nabídlí jsme pacientce, že v den po operaci, až bude rána poprvé převázána, si ji bude moci prohlédnout pomocí zrcátka a přesvědčit se, jak je malá.

**Zhodnocení:** Pacientka uvádí, že chápe, že v dané situaci je implantace jediným způsobem, jak účinně zlepšit kvalitu života.

**Diagnóza č. 8: Zhoršená pohyblivost 00085****(Doména 4 – Aktivita, odpočinek)**

**Určující znaky:** Omezená možnost pohybu

**Související faktor:** Předepsané omezení pohybu

**Cíl:** Pacientka bude dodržovat klid na lůžku v operační den

**Plán péče:**

- Vysvětlit pacientce nutnost setrvání na lůžku v operační den.
- Zajistit možnost močení na podložní mísu, zajistit potřebné soukromí.
- Upravit prostředí pacientky tak, aby měla vše potřebné v dosahu.
- Umístit signalizační zařízení tak, aby jej pacientka měla v dosahu.

**Realizace:** Vysvětlili jsme pacientce, jaké riziko hrozí v případě nedodržování nutného režimového opatření. Do jejího dosahu jsme umístili signalizační zařízení. Na požádání jsme přinesli podložní mísu. K zachování soukromí při vyprazdňování jsme zatáhli závěsy mezi jejím lůžkem a lůžkem sousedním.

**Zhodnocení:** Pacientka strávila operační den na lůžku. Většinou spávala, několikrát si vyžádala podložní mísu.

### **3.3.5. Dlouhodobý plán péče**

V den následující po zákroku bude poprvé převázána operační rána. Je třeba ji sledovat a pátrat po známkách infekce. Na základě slibu daného pacientce jí podáme zrcátko, aby si mohla ránu sama prohlédnout. Bude provedeno ošetření Novikovem, který slouží zároveň jako ochrana proti infekci a jako tekutý obvaz.

Pokud lékař neurčí jinak, bude odstraněn periferní žilní katetr. Bude zkontrolováno místo vpichu, je nutno pátrat po známkách infekce, která přes krátkou dobu zavedení mohla vzniknout. Na místo vpichu bude na několik minut přiložen tlakový obvaz, aby se zabránilo krvácení.

V den následující po zákroku již může pacientka opustit lůžko. První vstávání je však třeba provést s doprovodem, aby se minimalizovalo riziko pádu. Pacientka dojde s doprovodem na WC a do koupelny, hygienu provede sama. Operační ránu ještě nesmí mýt, může si opatrně omýt její okolí.

Dále je nutno pacientku znovu edukovat o režimu, jenž musí dodržovat po dobu následujících 4 – 6 týdnů, a ujistit se, že jej chápe.

Pokud lékař neurčí jinak, bude pacientka v den po zákroku přeložena na standardní oddělení. Zde je nutno pokračovat v léčebném režimu, kontrolovat operační ránu a pátrat po známkách infekce.

Pokud se nevyskytnou komplikace a lékař neurčí jinak, může být pacientka v následující den propuštěna do domácí péče.

### **3.3.6. Hodnocení psychického stavu pacientky**

Pacientka je při příjmu viditelně nervózní. Je spíše extrovertní typ a nezdráhá se mluvit o svých pocitech. Hovoří otevřeně o svých obavách, má strach ze zákroku, z bolesti i z toho, jak se jí podaří adaptovat se na novou situaci. Je také skleslá z toho, že je nucena podstoupit implantaci kardiostimulátoru v poměrně mladém věku. Srovnává se se svou matkou, která ji podstoupila až jako o deset let starší. Také velmi negativně vnímá fakt, že její srdce teď bude řídit „krabička“. Cítí se „méněcenná“ a „vadná“, protože její srdce nefunguje tak, jak by mělo. Má strach, že bude ve svém těle neustále pociťovat cizí předmět, a že si toho všimnou i ostatní. Zdá se, že se trochu stydí za svůj stav.

Na druhou stranu vyslovuje nemalou naději na zlepšení svého stavu. Obává se dělat si příliš velké plány, ale na druhou stranu by si je ráda dělala. Doufá, že se již nebude cítit tak často unavená. Doufá, že bude moci vést aktivnější život, chodit s manželem na dlouhé procházky, běhat za vnoučaty.

Pocit'uje nedostatek informací, ačkoliv byla opakovaně poučena. Je vděčná, když si může o svých starostech popovídat, sama říká, že jí to přináší úlevu. Očividně jí dělá dobře, když je ve středu zájmu zdravotníků, uklidňuje ji profesionálně lidský přístup.

Snaží se zachovat klid a spolupracovat. Moje žádost, zda bych o ní mohla psát svou bakalářskou práci, ji sice překvapuje, ale souhlasí. Pouze si nepřeje, abych pořizovala fotografie, ze kterých by mohla být identifikována.

Na sále je velmi klidná, na dotazy odpovídá přiléhavě. Když je zákrok u konce, dává najevo překvapení, že proběhl tak rychle, a že vůbec nic necítila. Po návratu na lůžko hovoří o velké úlevě, je klidná, dokonce se sama sobě směje, jak byla nervózní. Po zbytek dne odpočívá, pospává.

Druhý den už otevřeně hovoří o tom, jak se těší na budoucnost, má v plánu žít aktivněji a zdravěji. Cítí se dobře, má radost, že vše proběhlo hladce, těší se domů. Je ráda, že operační rána, kterou si prohlédla v zrcadle, je malá a úhledná. Pod kůží v oblasti implantátu se rýsuje jen nevelká vyvýšenina a pacientka doufá, že ještě splaskne.

### **3.3.7. Edukace pacientky a její rodiny**

Při zákrocích, které pacient podstupuje na základě vlastního rozhodnutí, jako je implantace kardiostimulátoru, je důkladná edukace naprosto klíčová.

Paní J.B. byla o možnosti implantace kardiostimulátoru informována nejprve v kardiologické a interní ambulanci v místě bydliště, kam dochází na pravidelné kontroly. Možnost tohoto zákroku jí byla nabídnuta jako optimální řešení jejích problémů. Po poradě s manželem se rozhodla zákrok podstoupit.

Po nástupu na zdejší oddělení se za ní dostavila kardiologická sestra – specialistka, která provedla důkladnou edukaci. Vysvětlila pacientce, jak bude zákrok probíhat, jak dlouho potrvá, i o nutných režimových opatřeních po něm. Přinesla i ukázkový implantát, který si pacientka mohla podržet v ruce a potěžkat.

Poskytla také pacientce leták výrobce přístroje, kde jsou shrnuty nejdůležitější informace.

Pacientka však poté měla pocit, že se na ni informace „sesypaly“, že je jimi zavalena a příliš nerozumí. Ráda by vše slyšela ještě jednou a pomaleji, zejména ji zajímal průběh operace. Proto byl přivolán lékař, který s pacientkou ještě znovu promluvil a dal jí příležitost na vše se řádně vyptat.

Edukace musí zahrnovat:

- Charakter onemocnění, proč k němu došlo, co se v těle děje
- Vysvětlení, proč je navržený postup optimální
- Očekávané výsledky
- Informace o předoperační přípravě a její zdůvodnění
- Průběh zákroku
- Nezbytná režimová opatření po zákroku
- Nezbytné kontroly po zákroku, sledování, tzv. follow-up.

Edukace musí být provedena ohleduplně a s porozuměním, s ohledy na pacientčino soukromí a stud. Informace musí být sdělovány takovým jazykem, kterému je pacientka schopna porozumět. Na edukaci je nutno vyhradit si dostatek času.

Je třeba opakovaně se přesvědčovat o tom, zda pacientka podávané informace chápe a je schopna je vstřebat. O tom se nejlépe přesvědčíme tím, že jí budeme pokládat ověřovací otázky, popř. ji požádáme, aby sdělení opakovala vlastními slovy. Aktivně pacientce nabízíme možnost, aby se ptala na to, co jí není jasné.

Edukaci provádí ten, kdo je k tomu oprávněn. V tomto případě ošetřující lékař, případně sestra specialista.

Pokud s tím pacientka souhlasí, je optimální zahrnout do procesu edukace i její rodinu. Edukace rodiny je obecně důležitá zejména u pacientů, kteří mají v důsledku hlavního či přidruženého onemocnění sníženou schopnost koncentrace, úsudku či učení.

V současné době je důležitým zdrojem informací pro širokou veřejnost internet. Lidé bez zdravotnického vzdělání si však informace nalezené na internetu mohou špatně vyložit. Proto může být užitečné zjistit, jaký druh



informací a z jakého zdroje si každý pacient předem opatřil, a případně tyto informace zpřesnit.

V tomto případě je nezbytné zejména to, aby pacientka pochopila důležitost dodržování režimu po zákroku a přijala jej za svůj. Aby nedošlo k samovolnému přemístění konce elektrody v srdci, je důležité omezit v prvních dnech pohyby pravou končetinou. Po dobu 4-6 týdnů je nutno vyvarovat se zvedání paže nad úroveň ramene, hraní tenisu, golfu, kuželek apod., plavání, mytí oken a podobných činností. Je také zakázáno zvedat tělesa o hmotnosti nad cca 5 kg. Opatrnosti je třeba i při běžných činnostech, např. oblékání. Z důvodu možné elektromagnetické interference (jejíž riziko je nízké, ale přesto existuje), je lepší nosit a používat mobilní telefon na pravé straně (na opačné straně od implantátu).

Dále je třeba, aby pacientka pravidelně přicházela na sjednané kontrolní schůzky. Pravidelné kontroly budou probíhat v kardiologické ambulanci v místě bydliště, dále je třeba se pravidelně dostavovat k tzv. follow – up, kontrolám s programátorem do kardiostimulačního centra.

### **3.3.8. Prognóza**

Paní J.B. se po zákroku cítí dobře. Vzhledem k tomu, že v současné době nemá žádné vážné přidružené onemocnění, lze očekávat, že se zvýší kvalita jejího života a ona jej bude moci „prožívat naplno“.

Režimová omezení, kterými se pacientka bude muset řídit, jsou nejprísnější během prvních několika týdnů. V době následující budou mít na její život pouze malý dopad.

Životnost baterie jejího přístroje byla spočítána na 10 let a 1 měsíc. Během této doby bude pacientka docházet na pravidelné kontroly. Pokud nenastanou nepředvídatelné komplikace, lze očekávat, že za 10 let bude pozvána k výměně baterií.

Prognóza je v tuto chvíli velice příznivá.

### **3.3.9. Epilog**

Požádala jsem paní J.B., zda by mi nedala po nějaké době vědět, jak se jí daří. V lednu mi od ní mailem přišlo přání k Novému roku a sdělení, že se cítí dobře. Operační rána se zahojila a „krabička“ pod kůží je vidět jen lehce. Ve výběru oblečení pacientku nelimituje, neboť pacientka je zvyklá nosit spíše volnější sportovní trička či volnější tuniky bez velkých výstřihů. Pacientka žije aktivněji než dříve, chodí s manželem na procházky do lesa a těší se, že na jaře budou jezdit na kole. Ráda by také zhubla několik kilogramů. Rozhodla se, že bude jíst zdravěji a vynechá svá oblíbená tučná jídla. Unavená se necítí a od implantace nezaznamenala epizodní slabost.

Sice má pořád trochu zvláštní pocit z toho, že má v těle cizí předmět, ale přínosy u ní převážily negativa a ona je ráda, že operaci podstoupila.

Kvalita jejího života se tedy zjevně zlepšila.

## **4. Závěr**

Tato bakalářská diplomová práce se zabývá ošetrovatelskou péčí poskytovanou v souvislosti s implantací kardiostimulátoru.

V teoretické části jsem shromáždila informace o problematice, které jsem získala studiem knih, časopisů a materiálů z internetu.

V klinické části jsem za použití modelu M. Gordonové zpracovala ošetrovatelskou anamnézu a plán ošetrovatelské péče. Během své praxe na JIP interního oddělení nemocnice v Kolíně jsem se aktivně podílela na péči o pacientku. S jejím svolením jsem se účastnila i vlastní implantace a pořídila jsem několik fotografií k ilustraci problematiky. Pacientka byla tak laskava, že souhlasila, že mě bude informovat o vývoji svého zdravotního stavu s odstupem několika týdnů.

Věřím, že tato práce ukazuje, že implantace kardiostimulátoru má v indikovaných případech velmi pozitivní přínos pro život pacienta.

## 5. Seznam použité literatury

- 1) KOLÁŘ, J. et al.: Kardiologie pro sestry intenzivní péče. Galén, Praha, 2009. ISBN 978-80-7262-604-5
- 2) LUKL, J.: Klinická kardiologie stručně. Univerzita Palackého, Olomouc, 2004. ISBN 80-244-0876-7
- 3) LUKL, J.: Srdeční arytmie v kazuistikách. Postupy podle léčebných standardů. Grada Publishing, Praha, 2006. ISBN 80-247-1544-9
- 4) ROSINA, J. et al.: Biofyzika pro studenty zdravotnických oborů. Grada Publishing, Praha, 2006. ISBN 978-80-247-1383-0
- 5) JANČÁKOVÁ, M.: Kardiostimulace a elektrofyziologie. Sestra 11/2008, str. 33-34. ISSN: 1210-0404. Mladá Fronta, Praha, 2008.
- 6) Effecta S(R), D(R). Kardiostimulátor. Technická příručka firmy Biotronik. Revize: F (2012-05-08)
- 7) Siello S. Bipolární, steroid uvolňující endokardiální elektroda s možností vynětí. Technická příručka firmy Biotronik. Revize: D (20011-11-30)
- 8) LIPOLDOVÁ, J., NOVÁK, M.: Historie trvalé kardiostimulace. [www.kardiologickarevue.cz](http://www.kardiologickarevue.cz). Kardiol Rev 2006; 8(4). Str. 166-173. Dostupné z [www.prolekare.cz/pdf?id=kr\\_06\\_04\\_04.pdf](http://www.prolekare.cz/pdf?id=kr_06_04_04.pdf) (cit. 16.2.2013)
- 9) TUŽILOVÁ, M.: Elektrická kardiostimulace. 2.LF UK v Praze, akademický rok 2005/2006. Dostupné on-line: [www.detipanireditelky.net/download/kardiostimulace.doc](http://www.detipanireditelky.net/download/kardiostimulace.doc) (cit. 28.10.2012)
- 10) WIKIPEDIA CONTRIBUTORS: Artificial cardiac pacemaker. Wikipedia, The Free Encyclopedia. Dostupné on-line: [http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Artificial\\_cardiac\\_pacemaker&oldid=538651683](http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Artificial_cardiac_pacemaker&oldid=538651683) (cit. 17.2.2013).

- 11) BALVÍNOVÁ, H.: Vliv implantace trvalého kardiostimulátoru na život klienta. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta, 2010. Dostupné on-line:  
[http://theses.cz/id/smg7cs/downloadPraceContent\\_adipIdno\\_16818](http://theses.cz/id/smg7cs/downloadPraceContent_adipIdno_16818)  
(cit. 16.2.2013)
- 12) BRAUNWALD, E.: Heart Disease. A Textbook of Cardiovascular Medicine. 5<sup>th</sup> Edition. W. B. Saunders Company, The Curtis Center, Philadelphia, 1997. ISBN 0-7216-5666-8
- 13) Co byste měli vědět o svém kardiostimulátoru. Příručka pro pacienta. Biotronik SE&Co. KG, Berlin, 2009. Dostupné on-line:  
[http://www.biotronik.com/files/AFA53F3DC5E87A9CC1257A160036A975/\\$FILE/Patientbrochure\\_IPG\\_CS.pdf](http://www.biotronik.com/files/AFA53F3DC5E87A9CC1257A160036A975/$FILE/Patientbrochure_IPG_CS.pdf) (cit. 15.10.2012)
- 14) TÁBORSKÝ, K. et al.: Zásady pro implantace kardiostimulátorů, implantabilních kardioverterů – defibrilátorů a srdeční resynchronizační léčbu 2009. Vypracovali členové výboru pracovní skupiny Arytmie a trvalá kardiostimulace České kardiologické společnosti. Dostupné on-line:  
[http://www.kardio-cz.cz/resources/upload/data/186\\_Guidelines-zasady\\_implantace\\_ICD\\_09.pdf](http://www.kardio-cz.cz/resources/upload/data/186_Guidelines-zasady_implantace_ICD_09.pdf) (cit. 18.2.2013)
- 15) BÁRTKOVÁ, A.: Poruchy srdečního rytmu ve vztahu k neurologickým chorobám. Neurologie pro praxi 1/2005, str. 8-11.  
Dostupné on-line: [http://www.parentproject.cz/pece/data/2005\\_02\\_cz.pdf](http://www.parentproject.cz/pece/data/2005_02_cz.pdf)  
(cit. 18.2.2013)
- 16) KULÍK, J.: Elektromagnetická interference kardiostimulátorů. (Magisterská diplomová práce) Vysoké učení technické v Brně, Brno 2008.  
Dostupné on-line:  
[http://www.vutbr.cz/www\\_base/zav\\_prace\\_soubor\\_verejne.php?file\\_id=8067](http://www.vutbr.cz/www_base/zav_prace_soubor_verejne.php?file_id=8067)  
(cit. 19.2.2013)

- 17) BALVÍNOVÁ, H., MICHÁLKOVÁ, H.: Život s kardiostimulátorem. Sestra 02/2012.  
Dostupné z: <http://zdravi.e15.cz/clanek/sestra/zivot-s-kardiostimulatorem-463441> (cit. 19.2.2013)
- 18) TRACHTOVÁ, E. a kol.: Potřeby nemocného v ošetrovatelském procesu. NCONZO Brno, 2010. ISBN 80-7013-324-4
- 19) JAROŠOVÁ, D.: Teorie moderního ošetrovatelství. ISV nakladatelství, Praha, 2000. ISBN 80-85866-55-2
- 20) MAREČKOVÁ, J.: Ošetrovatelské diagnózy v NANDA doménách. Grada Publishing, Praha, 2006. ISBN 80-247-1399-3
- 21) PAVLÍKOVÁ, S.: Modely ošetrovatelství v kostce. Grada Publishing, Praha, 2006. ISBN 80-247-1211-3
- 22) Revoluční kardiostimulátor do srdce dostalo 16 Čechů. Jsou první na světě. Florence, odborný časopis pro ošetrovatelství a ostatní zdravotnické profese, on-line verze, via ČTK, 15.1.2013.  
Dostupné on-line: <http://www.florence.cz/zpravodajstvi/aktuality/revolucni-kardiostimulator-do-srdce-dostalo-16-cechu-jsou-prvni-na-svete/>  
(cit. 18.2.2013)

## **Souhrn**

Tato práce se zabývá ošetrovatelskou péčí o pacienta v souvislosti s implantací kardiostimulátoru. V teoretické části podává stručné informace o problematice srdečních onemocnění vedoucích k indikaci implantace, shrnuje údaje o dostupných přístrojích a popisuje průběh implantace. V klinické části je uvedena kazuistika pacientky, která zákrok podstoupila. Ošetrovatelský proces je zpracován podle modelu M. Gordonové. Zvláštní pozornost je věnována psychickému stavu pacientky a její edukaci.

## **Summary**

This work deals with the nursing care about a patient related to pacemaker implantation. The theoretical part provides brief information on the tissue of heart diseases leading to the indication of implantation, it summarizes information about available devices and it describes the process of implantation. The clinical part presents a case report of a patient who underwent the process. The nursing process is based on the model by M. Gordon. A special attention is paid to the patient's mental state and to her education.



## **Příloha**

Informovaný souhlas nemocné s použitím informací